

# Ilma(i)sta vettä? Kasteenkeräys maanviljelyksen tarpeisiin.



Antti Korpela, Hille Rautkoski, Mika Vähä-Nissi, VTT  
Tieteiden talo, 14.11.2016

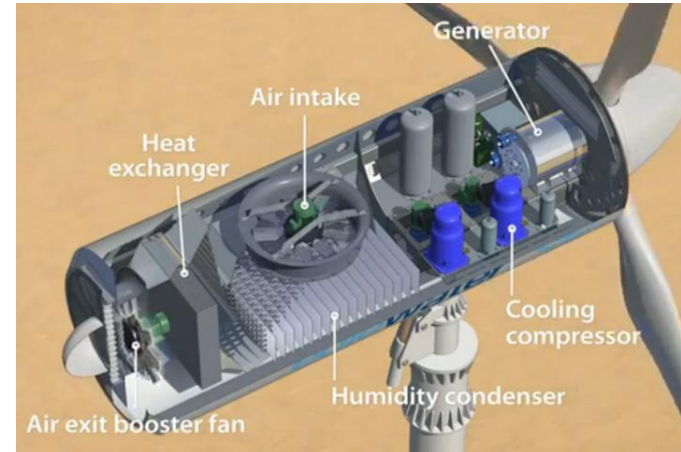
## “Passiiviset” ilmentosteuden kerääjät



Passiiviset sumu- ja kasteveden kerääjät toimivat itsenäisesti ilman sähköenergian käyttöä.

## “Aktiiviset” ilmankosteuden kerääjät

\*



Aktiivisissa ilmankosteuden kerääjissä kerääviä pintoja jäähdytetään ja/tai niiden kautta puhalletaan ilman kosteutta sisältävää ilmaa.

\*

<b>PRODUCT SPECIFICATIONS</b>		
<b>ELECTRICAL DATA</b>		
Rated power		1200W
DC power supply		18.4 VDC / 34 VDC
AC power supply (grid/generator)		180-265 VAC / 1 Phase / 45-65 Hz
Photovoltaic power supply		Power: 2 x 1400Wc max. / 100 VDC max.
Recommended battery pack		24 V / 500 Ah
Frequency/voltage output (AC)		230 VAC $\pm$ 2% / 1 Phase / 50 Hz $\pm$ 0,1% / 3000 VA
System settings and control panel		included
Remote control	WiFi or Ethernet Connection	included
<b>AIR TREATMENT</b>		
Cyclonic pre-filter		
Active charcoal filters	Replacement frequency	depending on the level of fouling
Soiling indicator		included
<b>WATER TREATMENT</b>		
Single multi-stages cartridge	Replacement frequency	1 time / year or every 10,000 liters
Mineralization cartridge	Replacement frequency	1 time / year
Flow rate at the distribution point		1.5 liters / minute
Water output pressure		3 bar
Water output temperature		>5°C - 10°C<
Internal storage capacity		3.5 liters
<b>MISCELLANEOUS</b>		
Refrigerant gas		R404a
Temperature operating range		>5°C - 45°C<
Dimensions (mm)		L 818 x l 680 x H 776
Operating weight		105 kg
Sound level	at 5 meters	55 dB(A)
<b>WATER PRODUCTION</b>		
Per hour of operation	Output at 40°C - 30%HR	0,6 liter/hour
	Output at 25°C - 60%HR	1 liter/hour
	Output at 35°C - 80%HR	2,7 liters/hour

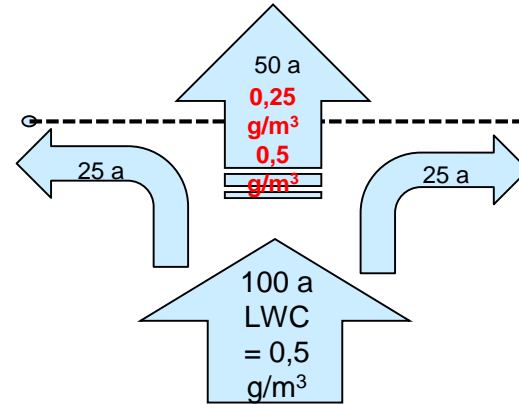
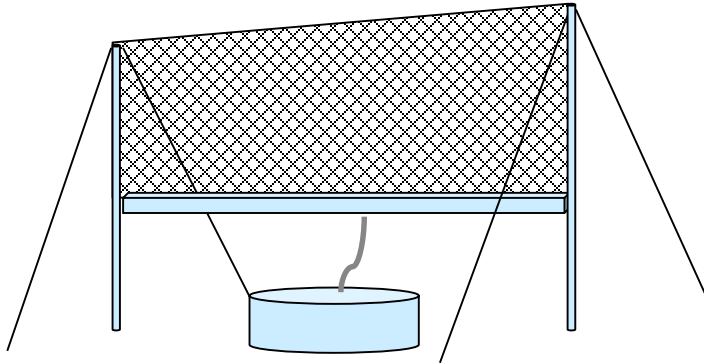
## DF-trap – Fokus passiivisissa kerääjissä.

- **Optimaalinen passiivinen kerääjä:**
  - Suuri ja tasainen keräystehokkuus
  - Kerätty vesi juomakelpoista
  - Halpa valmistaa
  - Vähäinen huollon tarve
  - Ei aiheuta ympäristöongelmia
  - Voidaan valmistaa ja asentaa paikallisin voimin



## Sumuveden kerääminen: Kannattavuus?

Robert Schemenauer, FogQuest järjestö



- “Veden tiivistyminen perustuu sumupisaroiden törmäykseen muoviverkkoon. Verkkojen keräystehokkuutta ei ole mahdollista parantaa merkittävästi nykyisestä”.
- “Verkoilla kerätyn sumuveden hinta esimerkiksi Chilessä on noin kaksinkertainen pulloveden hintaan verrattuna”.
- “Paikallinen väestö suhtautuu sumuveden keräykseen useissa tapauksissa kielteisesti. He haluavat, että maan hallitus järjestää heille vesihuollon samalla tavalla kuin se on järjestetty muille maan asukkaille”.
- “Sumun kerääminen verkoilla voi olla kannattavaa vain hyvin marginaalisissa tapauksissa ja rajatuilla vuoristoseuduilla”.

## Kasteveden kerääminen – Voisiko se olla kannattavaa?

- Kasteenkertymisen teoreettinen maksimi per  $m^2$  on optimiolosuhteissa noin 0,1 litraa tunnissa eli noin 0,8 litraa /  $m^2$  yössä.
- Kasteenkeräystutkimuksissa on saavutettu 0,1 – 0,3 litran kastekertymiä per  $m^2$ .
- Suurin vuosittainen luonnollinen kokonaiskertymä on arvioilta noin 30 litraa /  $m^2$  (Negev desert, Israel).
- Kerätyn veden puhtaus riippuu keräyspaikasta. Useimmissa tapauksissa vesi ei kelpaa juomavedeksi ilman puhdistusta.
- Maatalouden käyttämän kasteluveden hinta on korkeimmillaan noin 0,40 US\$ /  $m^3$  (Tansania, Kalifornia, Israel)



➔ Jotta kasteveden (tai sumun) kerääminen olisi taloudellisesti kannattavaa, tulee kerääjillä olla jokin muu primäärifunktio. Poikkeuksena voivat olla alueet, joilla ei ole käytettävissä muita vesilähteitä.

## Muovi- tai paperikate kasteenkerääjänä??

- Katteiden primääritehtäviä ovat rikkaruohojen kasvun estäminen, maan kuivumisen hidastaminen, maan lämpötilavaihteluiden tasaaminen ja eroosion vähentäminen.
- Katteiden pintaan kertyvä kastevesi voi toimia tarpeellisena lisävetenä erityisesti viljelykasvien varhaisessa kasvuvaiheessa.
- Kasteenkeräys edellyttäisi katteiden käyttötapoihin muutoksia. Keräystehokkuuteen voitaneen vaikuttaa materiaalivalinnoilla.





## Optimaalinen kastetta keräävä kate

- Kerää kastetta tehokkaasti.
- Johtaa kasteveden viljelykasvien juureen.
- On biohajoava (ei roskaa viljelymaata ja luontoa) \*
- Edullinen per m<sup>2</sup> (ei lisähintaa).
- Täyttää primääritehtävänsä normaalisti.

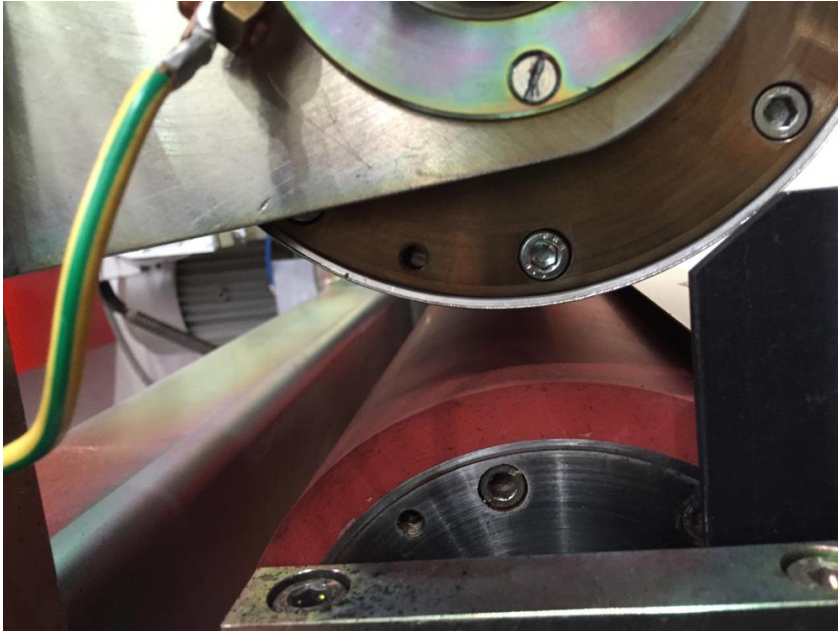


## Selluloosakalvo kastetta keräävänä katteena?

- Kalvon valmistus perustuu selluloosan osittaiseen liuottamiseen NMMO:ta (N-metyylimorfoliini-N-oksidi).
- Lähtömateriaalina on käytetty nanoselluloosafilmiä, mutta menetelmä soveltuu myös paperin käsittelyyn (tutkimus jatkuu).
- Syntyvä kalvo on
  - kuiva- ja märkäluja, vettä läpäisemätön
  - pinnaltaan hydrofiilinen (-> tehokas veden kondensoituminen ja valuminen)
  - biohajoava (-> ei roskaamisongelmia)
  - monipuolisesti modifioitavissa voidaan siten soveltua esimerkiksi pakkausmateriaaliksi tai jopa puoliläpäiseväksi kalvoksi meriveden suolan poistoon

*Improving the mechanical properties of CNF films with partial dissolution by NMMO and hot calendering. H. Orelma, A. Korpela, V. Kunnari, A. Harlin, A. Suurnäkki*

Selluloosakalvon valmistuksessa käytetty kuumakalanteri.



Kalvon märkälujuus on noin 60 % sen kuivaluudesta. Märkälujuus on pysyvä.

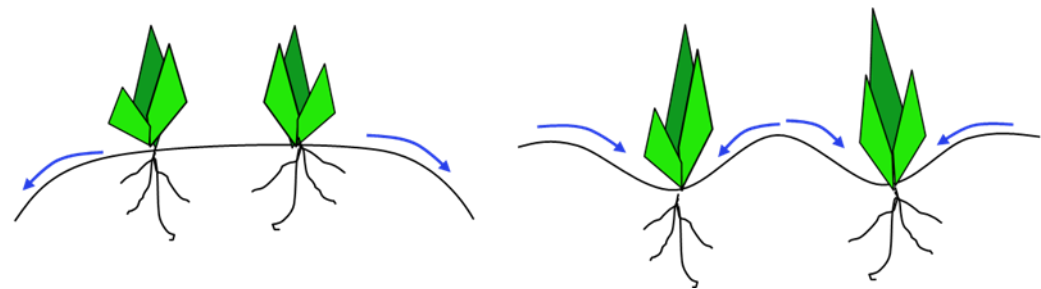
## Tal-Ya Agriculture solutions, Israel \*



\*



\*



Kaste- ja sadevettä kasvien juureen johtava katekalvo (oikealla)



# TECHNOLOGY FOR BUSINESS

